

☐ In my patents list | Print

Refine search

## Vorrichtung zum Herstellen von Formteilen mit einer Oberflächenstruktur

**Bibliographic data** | Description | Claims | Mosaics | Original document | INPADOC legal status

**Publication number:** DE20105063 (U1)

**Publication date:** 2001-08-16

**Inventor(s):**

**Applicant(s):** ADVANCED PHOTONICS TECH AG [DE]

**Classification:**

- international: B29C35/08; B29C37/00; B29C41/46; H01K1/50; H01K7/00; B29C33/42; B29C33/46; B29C35/08; B29C37/00; B29C41/34; H01K1/00; H01K7/00; B29C33/42; B29C33/46; (IPC1-7): B29C41/46; B29C33/06; B29C41/42; H01K7/00

- European: B29C35/08M; B29C37/00F; B29C41/46; H01K1/50; H01K7/00

**Application number:** DE20012005063U 20010118

**Priority number(s):** DE20012005063U 20010118

[View INPADOC patent family](#)

[View list of citing documents](#)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE 20105063 (U1)

Data supplied from the [esp@cenet](#) database — Worldwide



Description of DE20105063U

Print

Copy

Contact Us

Close

## Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

&lt;Desc/Cls PAGE NUMBER 1&gt;

Production of surface-structured mould parts description the invention relates to an apparatus for manufacturing mould parts with a surface structure, in particular armature linings for automobiles, whereby a raw material becomes introduced into a mould, whereby a surface of the mold exhibits a negative structure of the surface structure which can be produced and whereby the raw material heated becomes, so that it forms the surface structure in plant at the negative structure.

In particular with armature linings in the cockpit of automobiles mould parts become used, which a structured, in particular grained, surface to have. The individual elements of the surface structure are for example line-like or laminar recesses.

To the production of the mould parts it is known to heat the mould on approximately 3000 C the raw material, in particular a synthetic resin powder to intersperse into the heated mould and shake the mould, so that itself the raw material over the negative-structured surface of the mold and if necessary, over not structured ranges of the mould surface distributed. With the impact of the raw material the mould surface it melts and is connected to the mould part. It adapts to the negative structure of the mould surface, so that those develops positive structured surface of the mould part.



top

&lt;Desc/Cls PAGE NUMBER 2&gt;

With the prior art method the raw material becomes heated by heat conduction of the mould into the raw material inside. Since the driving force for the heat conduction is the temperature difference between the mould and the raw material, the temperature of the mould must become elevated, if the raw material is to become rapid heated. Depending upon material there is on the other hand a more or less high maximum temperature, beyond which the raw material or material not heated already partly with one another merged become may.

Since the raw material is very expensive, the thickness of the mould parts manufactured after the prior art method amounts to usually no more than 0.3 mm.

On the other hand a sufficient amount must become raw material on the surface of the mold applied with the prior art method, so that the raw material so uniform can distribute itself that the finished mould part has everywhere a sufficient thickness. Does not remain excess, complete merged raw material remaining, which must become again remote. Typically about 2/3 of the applied raw material must become again remote. This raw material is reduced only more reusable, since at least partly already an heating and a deformation took place.

Finally with the prior art method the mould cooled will replace, in order the manufactured mould part and to infer will be able. The warm one stored in the mould goes thereby to lost.

Object of the instant invention is it to indicate an apparatus to that initially mentioned type which rapid and as raw material a one as possible saving quantity production of the mould parts permit. An other object of the invention exists

&lt;Desc/Cls PAGE NUMBER 3&gt;

in indicating appropriate means to the heating of the raw material.

This object becomes 1 dissolved by an apparatus with the features of the claim. Developments are subject-matter that dependent claims in each case.

A core thought of the instant invention consists of at least partly warming up the raw material by infrared radiation. The heating of the raw material becomes at least partly effected by absorption of the Infrared radiation. For the apparatus for manufacturing the mould parts will proposed to plan a radiation source to the creation of infrared radiation which is in such a manner arranged that the infrared radiation is irradiatable into the raw material which can be warmed up.

The invention has the advantage that a warming of the raw material up at least partly takes place without the slow process of the heat conduction. Further the raw material can become first into the mould introduced and/or, in the range that negative structured surface of the mould arranged and thereafter with the heating of the raw material started will only become. Thus this can become in the

desired manner distributed without the risk of a too early incipient fusion of the raw material. It becomes therefore only so much raw material required, as to the formation of the desired mould part required is. However the invention is not limited to only begin with the heating of the raw material after applying on the surface of the mold. Rather already started can become with infrared irradiation of the raw material, before the entire required raw material at the surface of the mold is arranged. In particular also schichtweise applying and heating of the raw material are in several steps possible. Above all, if the irradiation of the raw material of the same side of the mould goes as the up

<Desc/Cims PAGE NUMBER 4>

bring the raw material made becomes, is schichtenweise applying and merging of the raw material of pre part, since the warming up effect of the infrared radiation with increased depth of penetration decreases.

With a preferred embodiment of the invention the infrared radiation becomes irradiated by the material of the mould through into the raw material. Thus a spatial separation of the irradiation mechanism and the mechanism can become applying the raw material achieved. This facilitated on the one hand the construction of the apparatus for manufacturing the mould parts and reduced on the other hand the risk that raw material with parts of the mechanism steps for illuminating the raw material into contact. However the invention is not limited to illuminate the raw material only from a side. Rather the raw material can become from several directions irradiated. In particular a plurality of sources of infrared radiation and/or a mechanism can become returning the infrared radiation inserted. The irradiation of the raw material from several directions has the advantage that also raw material with larger layer thickness rapid can be warmed up, z. B. Layer thickness of more than 1 mm.

The bottom term " the raw material at a surface of the mold " become understood arrange that a relative movement of the raw material and the mould takes place, whereby the raw material and/or the mould can become moved.

With a development of the method the raw material becomes brought by means of electrical field forces in place to the negative structure. In particular with use of a powder and/or granulates as raw material thus actual prior art methods can become jobs of raw material at a surface the applied. Can on rapid and directly

<Desc/Cims PAGE NUMBER 5>

moderate manner the exact desired distribution of the raw material achieved become. An advantage of this development consists of the fact that also excess raw material becomes avoided if the heating of the raw material becomes already started before applying the complete raw material.

▲ top

Preferably the mould part of the negative structure, manufactured from the raw material, becomes detached, as a fluid, in particular a gas, becomes by openings in the mould through against the surface structure passed. This proceeding is particularly careful for the manufactured mould part and it the simplified peeling of the mould part of the mould. If also a warm transfer of the mould is to become exploited on the raw material which can be warmed up and the mould is to have therefore a certain temperature, is further of advantage that the mould not cooled become must, in order the mould part to replace. The raw material for the next mould part which can be manufactured can become therefore early at the surface of the mold arranged and a previous heating of the mould is not or only slight required.

Preferably at least substantial, the heating of the raw material causative, radiation portions of the infrared radiation lie in the wavelength range of the close infrared one. Bottom close infrared one becomes the wavelength range understood, which between the visible wavelength range and 1.2 lies around wavelength. In particular the infrared radiation of a source of heat radiation becomes emitted, which has an emission temperature of 2500 K or higher, in particular by 2900 K or higher. Radiation sources of this type are particularly good more controllable and emit electromagnetic radiation high Strahlungsflussdichte. Therefore a rapid and timed exact controllable heating of the raw material is possible.

Further certain ranges know, about ranges with larger layer-dense of the raw material with higher or low

<Desc/Cims PAGE NUMBER 6>

rer Strahlungsflussdichte irradiated become. Above all however mould parts with nearly liebigen layer thickness can be manufactured within fewer seconds.

Radiation portions, which did not become absorbed of the raw material which can be warmed up, become preferably toward the raw material back reflected. To the reflectance the mould can contribute, about edges or others, not by raw material covered, parts of the mould and it can additional, separate reflectors used become.

Preferably the material of the mould becomes in such a manner selected or prepared that its absorption factor has in close infrared values smaller as 0.4, in particular smaller as 0.2. If the infrared radiation becomes irradiated by the material of the mould through into the raw material, only a small weakening of the infrared radiation takes place. On the other hand the mould dependent of the duration and power of the irradiation accepts a certain temperature, which is favourable for the quantity production of the mould parts. To starts of the heating of the raw material the mould transfers warm ones to the raw material by heat conduction. Depending upon height of the mould temperature and depending upon height for the production of the mould required temperature of the raw material, an other warm transfer of the mould takes place on the raw material, or loses the raw material at least fewer warm ones to the mould than with cold mould with progressive heating of the raw material either.

With a development of the apparatus this exhibits a mechanism to the creation of electrical field forces, in order to arrange the raw material at the mould surface. In particular the mould at the surface is electrical conductive. As suitable material for the mould, in order

to irradiate the infrared radiation by the mould through into the raw material, quartz glass becomes proposed.

<Desc/Clsms PAGE NUMBER 7>

With a development the mould openings exhibits, in order to lead a fluid, in particular a gas, to the surface with the Nega tivstruktur and replace a lying close mould part.

In particular the openings are valve-like formed, in order to block a fluid flow into reverse direction and/or to close at the surface of the mold at least approximate complete.

Further will the use of a source of infrared radiation for the radiation heating up of a raw material proposed, in order to form from the raw material resting against a female form a surface-structured mould part, whereby at least a part of the energy required to the heating of the raw material becomes transfered by electromagnetic radiation of the source of infrared radiation into the raw material.

Preferably at least a part of the infrared radiation becomes irradiated by the material of the female form through into the raw material.

The source of infrared radiation a temperature emitter exhibits preferred masses, which is at emission temperatures of 2500 K or higher, in particular by 2900 K or higher, more operable.

Preferably the source of Infrared radiation is an halogen lamp.

In other embodiment the source of infrared radiation a tube emitter with one exhibits itself into radiation-permeable tubes, in particular in a quartz glass tube, extending filament.

<Desc/Clsms PAGE NUMBER 8>

The source of infrared radiation can with a reflector to the reflectance of emitted radiation toward too erwär menden raw material combined to be.

▲ top

Embodiments of the instant Invention become now more near explained on the basis the drawing. The invention is not however limited on these embodiments. The single figs of the drawing show: Fig. 1. An apparatus for manufacturing mould parts with a surface structure on schematic average representation, Fig. 2 a view of the surface structure one in that Apparatus after Fig. 1 racks of mould part and Fig. pours to 3 a cross section by an infrared radiation to the irradiation of raw material.

In Fig. 1 illustrated apparatus points a mould 2 with a structure surface 4 on to the production from mould parts 1 with In Fig. 2 represented surface structure. The structure surface 4 is a negative one thereby in Fig. 2 of structured surface shown 11 of the mould part 1. The structured surface 11 exhibits line-like recesses 12, which partly cross and form a so called grained surface. Accordingly the structure surface 4 points to the mould 2 in Fig. 1 not represented line-like projections up.

A powder mechanism 6 with powder supply 7 contains a supply of synthetic resin powder 3. In order to manufacture a mould part 1, the synthetic resin powder 3 in the desired thickness and distribution becomes on the structure surface 4 applied by means of the powder mechanism 6. In order to represent that it itself with up

<Desc/Clsms PAGE NUMBER 9>

the structure surface 4 of the mould 2 arranged layer both around synthetic resin powder 3 and around an already fertigge provided mould part 1, or around arbitrary intermediate stages to act, is this layer knows in Fig. 1 both with the reference numeral 1 and with the reference numeral 3 referred.

In Fig. 1 illustrated apparatus exhibits further a mechanism for producing electrical field forces, in order to deposit the synthetic resin powder 3 from the powder mechanism 6 at the structure surface 4. The mechanism for producing electrical field forces exhibits an high voltage source 8. The positive pole of the high voltage source 8 is 6 connected over an electrical lead with the powder mechanism.

The other pole of the high voltage source 8 is 2 connected over an electrical lead 10 with earth 9 and with the mould.

The polarity of the high voltage source can be also reverse.

Further is below, D. h. on the opposite side of the mould 2, a source of infrared radiation 5 provided.

The production of a mould part 1 first the synthetic resin powder 3 becomes 4 arranged due to the electrical field forces of the high-voltage area of the powder mechanism 6 on the structure surface. In particular with ejections of a predetermined amount of the synthetic resin powder 3 or by control of the ejection amount dependent of a measurement value of the powder-thick applied on the structure surface 4 becomes the synthetic resin powder or-mixes 3 in the desired distribution at the structure surface 4 arranged.

Already during applying the synthetic resin powder 3 or afterwards the synthetic resin powder becomes 3 5 irradiated with infrared radiation from the source of infrared radiation. Infrared radiation steps by the material of the mould 2 through into that

EMI9.1

&lt;Desc/Cims PAGE NUMBER 10&gt;

Synthetic resin powder 3 and becomes there absorbed. By the synthetic resin powder 3 through stepping infrared radiation can by means of in Fig. 1 not represented reflectors toward the synthetic resin powder 3 back reflected become. Due to the irradiation heated the synthetic resin powder 3, melts itself and forms a material group, so that the mould part 1 develops. Perhaps dependent one of the type of the synthetic resin takes place a crosslinking of the synthetic resin material. During the described thermoplastic deformation the synthetic resin of the negative structure of the structure surface adapts 4, so that the structured surface becomes 11 formed.

In place of in Fig. 1 represented mechanism to the creation of the electrical high-voltage area also different actual known, same acting mechanisms inserted can become. For example the so called " Tribo method can become applied, whereby the powder particles exclusive are loaded by friction-electrical procedures when turbulent flowing through a plastic channel in a spraying organ of the powder mechanism 6.

After the thermoplastic deformation of the synthetic resin to the mould part 1 the mould part 1 of the structure surface becomes 4 detached. For this through not represented conduits become compressed air supplied. These conduits end at the underside of the mould 2 at the there incipient valve-like openings 15. By the openings 15 through the compressed air meets the structured surface 11 of the mould part 1 and takes this off from the structure surface 4. The number and the diameter of the valve-like openings 15 are dependent of the stability of the mould parts 1, which become 2 manufactured by means of the mould. The embodiment of the single valve-like openings is actual known and becomes here not more near described. Preferred one becomes the use of such valve-like openings, their valve as well as the Strukturoberflä  
EMI10.1

&lt;Desc/Cims PAGE NUMBER 11&gt;

che 4 of the mould 2 an almost continuous continuous surface form. Thus a rework of the mould part becomes 1 avoided, for example the removal of projections of the structured surface 11, which could form by penetration of the synthetic resin into the valve-like openings 15.

A specific embodiment of the source of infrared radiation 5 is in Fig. 3 shown. It exhibits two tube emitters 20, which exhibit a tungsten thread 22 in each case. The tungsten threads 22 are filaments, which extend for instance in the center line of an elongated quartz glass tube 21 (in Fig. 3 vertical to the image plane). The tube emitters 20 are in recesses of a reflector body 23 arranged, whereby the recesses are likewise, the corresponding tube emitters 20, elongated and exhibit in each case a parabolic cross sectional profile. In place of a parabolic cross sectional profile also different cross sectional profiles used can become, for example trapezoidal and/or other cross sectional profiles, in particular for adjustment a defined spectral energy distribution in the synthetic resin.

▲ top

The surfaces in Fig. 3 recesses shown and the surface areas at the underside of the reflector body 23, extending in horizontal direction, are as reflector-flat 24 to the reflectance of the infrared radiation formed. In the arrangement of Fig. 1 would lie the underside of the reflector body 23 above.

By variation of the electric current, which flows by the tungsten threads 22, the temperature of the tungsten threads becomes 22 and thus the spectral layer of the radiant flux density maximum and the total radiating power of the emitted radiation set. The tungsten threads 22 point a small

&lt;Desc/Cims PAGE NUMBER 12&gt;

thermal inertia up, since their measures and concomitantly its thermal capacity is small. Within fractions of a second the full radiating power knows the emission of radiation stopped by switching on of the electric current achieved on will and can reverse by shutdown of the electric current become. By suitable, actual known electronic control devices a rapid timed constant temperature value of the tungsten threads becomes 22 achieved when switching on of the stream on.

In order to avoid an heating of the reflector body 23, this preferably active is cool, D. h. for example liquid-cooled. Thus heated the reflector surface 24 at the most slight and does not contribute itself considerably to a dead time of the control of the Strahlungsflussdichte. In this way the infrared radiation irradiated on the synthetic resin material can become as function of time with the production of each single mould part 1 exact reproduced.

## Reference symbol list

1 mould part 2 mould  
3 synthetic resin powder  
4 structure surface  
5 source of infrared radiation  
6 powder mechanism  
7 powder supply 8 high voltage source  
9 earth 10 electrical lead 11 structured surface 12 line-like recesses 15 valve-like opening

&lt;Desc/Cims PAGE NUMBER 13&gt;

20 tube emitters 21 quartz glass tube 22 tungsten thread of 23 reflector bodies 24 reflector surface



Claims of DE20105063U

Print

Copy

Contact Us

Close

## Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

Production of surface-structured mould parts of requirements for protection 1. Apparatus for manufacturing mould parts (1) with one Surface structure (12), in particular of armature linings for automobiles, with a mould (2), whereby a surface (4) of the mould exhibits a negative structure of the surface structure (12), which can be produced, and with a radiation source (5) to the creation of Infra red radiation, whereby the radiation source (5) is in such a manner arranged that the infrared radiation is irradiatable into the one which can be warmed up, to the Ne gativstruktur anordenbares raw material (3).

2. Apparatus according to claim 1, whereby the mould (2) for infrared radiation is permeable and whereby the radiation source (5) is in such a manner arranged that the infrared radiation of one the negative structure of opposite side of the mould (2) by those Mould (2) through into the raw material (3), which can be warmed up, is irradiatable.

3. Apparatus according to claim 1 or 2 field forces to the positioning of the raw material (3) at the surface (4) of the mould (2), sheared with a mechanism (8,9, 10) to the creation elektri.

<Desc/Clms PAGE NUMBER 15>



top

EMI15.1

tivstruktur electrical conductive is.

5. Apparatus after one of the claims 1 to 4, whereby the mould (2) stands at least partly from quartz glass.

6. Apparatus after one of the claims 1 to 5, whereby the mould (2) exhibits openings (15), around Fluid, in particular a gas, to the surface with that To lead negative structure and to replace um'ein lying close form part (1).

7. Apparatus according to claim 6. whereby the openings (15) are valve-like formed.

8. Apparatus after one of the claims 1 to 7, whereby the source of infrared radiation (5) exhibits a temp RA door emitter (22), which is more operable at emission temperatures of 2500 K or higher, in particular by 2900 K or hö ago.

9. Apparatus after one of the claims 1 to 8, whereby the source of infrared radiation (5) is a Halogenlam PE.



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**  
⑬ **DE 201 05 063 U 1**

⑤ Int. Cl. 7:  
**B 29 C 41/46**  
B 29 C 41/42  
B 29 C 33/06  
H 01 K 7/00

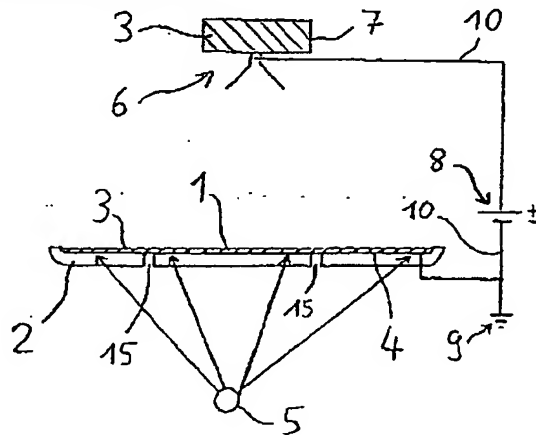
⑰ Aktenzeichen: 201 05 063.3  
⑱ Anmeldetag: 18. 1. 2001  
⑲ Eintragungstag: 16. 8. 2001  
⑳ Bekanntmachung  
im Patentblatt: 20. 9. 2001

DE 201 05 063 U 1

⑮ Inhaber:  
Advanced Photonics Technologies AG, 83052  
Bruckmühl, DE  
  
⑯ Vertreter:  
Meissner, Bolte & Partner, 80638 München

⑭ **Vorrichtung zum Herstellen von Formteilen mit einer Oberflächenstruktur**

⑮ Vorrichtung zum Herstellen von Formteilen (1) mit einer Oberflächenstruktur (12), insbesondere von Armaturenverkleidungen für Kraftfahrzeuge, mit einer Form (2), wobei eine Oberfläche (4) der Form eine Negativstruktur der zu erzeugenden Oberflächenstruktur (12) aufweist und mit einer Strahlungsquelle (5) zur Erzeugung von Infrarotstrahlung, wobei die Strahlungsquelle (5) derart angeordnet ist, daß die Infrarotstrahlung in zu erwärmendes, an der Negativstruktur anordenbares Rohmaterial (3) einstrahlbar ist.



DE 201 05 063 U 1

18. Januar 2001  
M/IND-035-DE/G  
MB/BO/HZ/hk

Herstellung von oberflächenstrukturierten Formteilen

## Beschreibung

3

1

15

20



Bei dem bekannten Verfahren wird das Rohmaterial durch Wärme-  
leitung von der Form in das Rohmaterial hinein erwärmt. Da  
die treibende Kraft für die Wärmeleitung der Temperaturunter-  
5 schied zwischen der Form und dem Rohmaterial ist, muß die  
Temperatur der Form erhöht werden, wenn das Rohmaterial  
schneller erwärmt werden soll. Je nach Material gibt es ande-  
rerseits eine mehr oder weniger hohe Höchsttemperatur, über  
die hinaus das Rohmaterial oder das bereits teilweise mitein-  
10 ander verschmolzene Material nicht erwärmt werden darf.

Da das Rohmaterial sehr teuer ist, beträgt die Dicke der nach  
dem bekannten Verfahren hergestellten Formteile in der Regel  
nicht mehr als 0,3 mm.

15

Andererseits muß bei dem bekannten Verfahren eine ausreichen-  
de Menge Rohmaterial auf die Oberfläche der Form aufgebracht  
werden, damit sich das Rohmaterial so gleichmäßig verteilen  
kann, daß das fertiggestellte Formteil überall eine ausrei-  
20 chende Dicke hat. Dabei bleibt überschüssiges, nicht voll-  
ständig verschmolzenes Rohmaterial übrig, das wieder entfernt  
werden muß. Typischerweise muß etwa  $\frac{2}{3}$  des aufgetragenen  
Rohmaterials wieder entfernt werden. Dieses Rohmaterial ist  
nur eingeschränkt wiederverwendbar, da zumindest teilweise  
25 bereits eine Erwärmung und Verformung stattgefunden hat.

Schließlich wird bei dem bekannten Verfahren die Form abge-  
kühlt, um das hergestellte Formteil ablösen und entnehmen zu  
können. Die in der Form gespeicherte Wärme geht dabei verlo-  
30 ren.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung  
der eingangs genannten Art anzugeben, die eine möglichst  
schnelle und Rohmaterial sparende Serienfertigung der Form-  
35 teile erlauben. Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht

darin, ein geeignetes Mittel zur Erwärmung des Rohmaterials anzugeben.

5 Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weiterbildungen sind Gegenstand der jeweils abhängigen Ansprüche.

Ein Kerngedanke der vorliegenden Erfindung besteht darin, das Rohmaterial zumindest teilweise durch Infrarotstrahlung zu erwärmen. Die Erwärmung des Rohmaterials wird zumindest teil-  
10 weise durch Absorption der Infrarotstrahlung bewirkt. Für die Vorrichtung zum Herstellen der Formteile wird vorgeschlagen, eine Strahlungsquelle zur Erzeugung von Infrarotstrahlung vorzusehen, die derart angeordnet ist, daß die Infrarotstrah-  
15 lung in das zu erwärmende Rohmaterial einstrahlbar ist.

Die Erfindung hat den Vorteil, daß eine Durchwärmung des Rohmaterials zumindest teilweise ohne den langsamen Prozeß der Wärmeleitung stattfindet. Weiterhin kann das Rohmaterial zu-  
20 erst in die Form eingebracht werden bzw. im Bereich der negativ strukturierten Oberfläche der Form angeordnet werden und erst danach mit der Erwärmung des Rohmaterials begonnen werden. Somit kann ohne die Gefahr einer zu früh beginnenden Verschmelzung des Rohmaterials dieses in der gewünschten Wei-  
25 se verteilt werden. Es wird daher nur so viel Rohmaterial benötigt, wie zur Bildung des gewünschten Formteils erforderlich ist. Jedoch ist die Erfindung nicht darauf beschränkt, mit der Erwärmung des Rohmaterials erst nach dem Aufbringen auf die Oberfläche der Form zu beginnen. Vielmehr kann mit  
30 einer Infrarotbestrahlung des Rohmaterials schon begonnen werden, bevor das gesamte benötigte Rohmaterial an der Oberfläche der Form angeordnet ist. Insbesondere ist auch das schichtweise Aufbringen und Erwärmen des Rohmaterials in mehreren Schritten möglich. Vor allem, wenn die Bestrahlung des  
35 Rohmaterials von derselben Seite der Form her wie das Auf-

bringen des Rohmaterials vorgenommen wird, ist das schichtenweise Aufbringen und Verschmelzen des Rohmaterials von Vorteil, da die Erwärmungswirkung der Infrarotstrahlung mit zunehmender Eindringtiefe abnimmt.

- 5 Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird die Infrarotstrahlung durch das Material der Form hindurch in das Rohmaterial eingestrahlt. Damit kann eine räumliche Trennung der Bestrahlungseinrichtung und der Einrichtung zum Aufbringen des Rohmaterials erreicht werden: Dies erleichtert einerseits die Konstruktion der Vorrichtung zum Herstellen der Formteile und verringert andererseits die Gefahr, daß Rohmaterial mit Teilen der Einrichtung zum Bestrahlen des Rohmaterials in Kontakt tritt. Jedoch ist die Erfindung nicht darauf
- 10 beschränkt, das Rohmaterial nur von einer Seite her zu bestrahlen. Vielmehr kann das Rohmaterial aus mehreren Richtungen bestrahlt werden. Dabei kann insbesondere eine Mehrzahl von Infrarot-Strahlungsquellen und/oder eine Einrichtung zum Umlenken der Infrarotstrahlung eingesetzt werden. Die Bestrahlung des Rohmaterials aus mehreren Richtungen hat den
- 15 Vorteil, daß auch Rohmaterial mit größeren Schichtdicken schnell durchwärmt werden kann, z. B. Schichtdicken von mehr als 1 mm.
- 20 Unter dem Ausdruck "anordnen des Rohmaterials an einer Oberfläche der Form" wird verstanden, daß eine Relativbewegung des Rohmaterials und der Form stattfindet, wobei das Rohmaterial und/oder die Form bewegt werden kann.
- 25 Bei einer Weiterbildung des Verfahrens wird das Rohmaterial mittels elektrischer Feldkräfte in Anlage an die Negativstruktur gebracht. Insbesondere bei Verwendung eines Pulvers und/oder Granulates als Rohmaterial können somit an sich bekannte Verfahren zum Auftragen von Rohmaterial an einer Oberfläche angewendet werden. Dabei kann auf schnelle und gleich-
- 30

mäßige Weise exakt die gewünschte Verteilung des Rohmaterials erreicht werden. Ein Vorteil dieser Weiterbildung besteht darin, daß auch dann überschüssiges Rohmaterial vermieden wird, wenn die Erwärmung des Rohmaterials schon vor dem Aufbringen des vollständigen Rohmaterials begonnen wird.

Vorzugsweise wird das aus dem Rohmaterial hergestellte Formteil von der Negativstruktur abgelöst, indem ein Fluid, insbesondere ein Gas, durch Öffnungen in der Form hindurch gegen die Oberflächenstruktur geleitet wird. Diese Vorgehensweise ist besonders schonend für das hergestellte Formteil und sie vereinfacht das Ablösen des Formteils von der Form. Sofern auch ein Wärmeübertrag von der Form auf das zu erwärmende Rohmaterial ausgenutzt werden soll und die Form daher eine bestimmte Temperatur haben soll, ist weiterhin von Vorteil, daß die Form nicht abgekühlt werden muß, um das Formteil abzulösen. Das Rohmaterial für das nächste herzustellende Formteil kann daher früher an der Oberfläche der Form angeordnet werden und eine vorherige Erwärmung der Form ist nicht oder nur geringfügig erforderlich.

Vorzugsweise liegen zumindest wesentliche, die Erwärmung des Rohmaterials bewirkende, Strahlungsanteile der Infrarotstrahlung im Wellenlängenbereich des nahen Infrarot. Unter nahem Infrarot wird der Wellenlängenbereich verstanden, der zwischen dem sichtbaren Wellenlängenbereich und 1,2 µm Wellenlänge liegt. Insbesondere wird die Infrarotstrahlung von einer Temperatur-Strahlungsquelle emittiert, die eine Emissionstemperatur von 2500 K oder höher hat, insbesondere von 2900 K oder höher. Strahlungsquellen dieser Art sind besonders gut steuerbar und emittieren elektromagnetische Strahlung hoher Strahlungsflußdichte. Daher ist eine schnelle und zeitlich exakt steuerbare Erwärmung des Rohmaterials möglich. Weiterhin können bestimmte Bereiche, etwa Bereiche mit größerer Schichtdicke des Rohmaterials mit höherer oder niedriger

rer Strahlungsflußdichte bestrahlt werden. Vor allem aber lassen sich innerhalb weniger Sekunden Formteile mit fast beliebigen Schichtdicken herstellen.

- 5 Strahlungsanteile, die von dem zu erwärmenden Rohmaterial nicht absorbiert wurden, werden vorzugsweise in Richtung des Rohmaterials zurück reflektiert. Zur Reflexion kann die Form selbst beitragen, etwa Ränder oder andere, nicht durch Rohmaterial abgedeckte, Teile der Form und es können zusätzliche, separate Reflektoren verwendet werden.

- Vorzugsweise wird das Material der Form derart ausgewählt oder vorbereitet, daß sein Absorptionsgrad im nahen Infrarot Werte kleiner als 0,4, insbesondere kleiner als 0,2 hat. Wenn 15 die Infrarotstrahlung durch das Material der Form hindurch in das Rohmaterial eingestrahlt wird, findet nur eine geringe Schwächung der Infrarotstrahlung statt. Andererseits nimmt die Form abhängig von der Dauer und Leistung der Bestrahlung eine bestimmte Temperatur an, die vorteilhaft für die Serienfertigung der Formteile ist. Zu Beginn der Erwärmung des Rohmaterials überträgt die Form Wärme auf das Rohmaterial durch Wärmeleitung. Je nach Höhe der Formtemperatur und je nach Höhe der für die Herstellung der Form erforderliche Temperatur des Rohmaterials, findet mit fortschreitender Erwärmung des 20 Rohmaterials entweder ein weiterer Wärmeübertrag von der Form auf das Rohmaterial statt, oder verliert das Rohmaterial zumindest weniger Wärme an die Form als bei kalter Form. 25

- Bei einer Weiterbildung der Vorrichtung weist diese eine Einrichtung zur Erzeugung elektrischer Feldkräfte auf, um das Rohmaterial an der Formoberfläche anzuordnen. Insbesondere ist die Form an der Oberfläche elektrisch leitfähig. Als geeignetes Material für die Form, um die Infrarotstrahlung durch die Form hindurch in das Rohmaterial einzustrahlen, 30 wird Quarzglas vorgeschlagen. 35

- Bei einer Weiterbildung weist die Form Öffnungen auf, um ein Fluid, insbesondere ein Gas, an die Oberfläche mit der Negativstruktur zu leiten und ein anliegendes Formteil abzulösen.
- 5 Insbesondere sind die Öffnungen ventilartig ausgebildet, um einen Fluidstrom in umgekehrte Richtung zu blockieren und/oder um die Oberfläche der Form zumindest annähernd vollständig zu schließen.
- 10 Weiterhin wird die Verwendung einer Infrarot-Strahlungsquelle zur Strahlungserwärmung eines Rohmaterials vorgeschlagen, um aus dem an einer Negativform anliegenden Rohmaterial ein oberflächenstrukturiertes Formteil zu bilden, wobei zumindest ein Teil der zum Erwärmen des Rohmaterials erforderlichen
- 15 Energie durch elektromagnetische Strahlung von der Infrarot-Strahlungsquelle in das Rohmaterial übertragen wird.

Vorzugsweise wird zumindest ein Teil der Infrarotstrahlung durch das Material der Negativform hindurch in das Rohmaterial eingestrahlt.

20

Bevorzugtermaßen weist die Infrarot-Strahlungsquelle einen Temperaturstrahler auf, der bei Emissionstemperaturen von 2500 K oder höher, insbesondere von 2900 K oder höher, betreibbar ist.

25

Vorzugsweise ist die Infrarot-Strahlungsquelle eine Halogenlampe.

- 30 In weiterer Ausgestaltung weist die Infrarot-Strahlungsquelle einen Röhrenstrahler mit einem sich in einer strahlungsdurchlässigen Röhre, insbesondere in einer Quarzglasröhre, erstreckenden Glühfaden auf.

Die Infrarot-Strahlungsquelle kann mit einem Reflektor zur Reflexion von emittierter Strahlung in Richtung des zu erwärmenden Rohmaterials kombiniert sein.

- 5 Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt. Die einzelnen Figuren der Zeichnung zeigen:
- 10 Fig. 1. Eine Vorrichtung zum Herstellen von Formteilen mit einer Oberflächenstruktur in schematischer Schnittdarstellung,
- Fig. 2 eine Ansicht der Oberflächenstruktur eines in der  
15 Vorrichtung nach Fig. 1 hergestellten Formteils und
- Fig. 3 einen Querschnitt durch eine Infrarot-Strahlungsquelle zur Bestrahlung von Rohmaterial.
- 20 Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung weist eine Form 2 mit einer Strukturoberfläche 4 auf zur Herstellung von Formteilen 1 mit der in Fig. 2 dargestellten Oberflächenstruktur. Die Strukturoberfläche 4 ist dabei ein Negativ der in Fig. 2 gezeigten strukturierten Oberfläche 11 des Formteils 1. Die  
25 strukturierte Oberfläche 11 weist linienartige Vertiefungen 12 auf, die sich teilweise kreuzen und eine sogenannte genarbte Oberfläche bilden. Dementsprechend weist die Strukturoberfläche 4 der Form 2 in Fig. 1 nicht dargestellte linienartige Erhebungen auf.
- 30 Eine Pulvereinrichtung 6 mit Pulvervorrat 7 enthält einen Vorrat von Kunstharzpulver 3. Um ein Formteil 1 herzustellen, wird mittels der Pulvereinrichtung 6 das Kunstharzpulver 3 in der gewünschten Dicke und Verteilung auf die Strukturoberfläche 4 aufgebracht. Um darzustellen, daß es sich bei der auf  
35

der Strukturoberfläche 4 der Form 2 angeordneten Schicht sowohl um Kunstharzpulver 3 als auch um ein bereits fertiggestelltes Formteil 1, oder um beliebige Zwischenstufen handeln kann, ist diese Schicht in Fig. 1 sowohl mit dem Bezugszeichen 1 als auch mit dem Bezugszeichen 3 bezeichnet.

Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung weist weiterhin eine Einrichtung zum Erzeugen elektrischer Feldkräfte auf, um das Kunstharzpulver 3 von der Pulvereinrichtung 6 auf der Strukturoberfläche 4 zu deponieren. Die Einrichtung zum Erzeugen von elektrischen Feldkräften weist eine Hochspannungsquelle 8 auf. Der positive Pol der Hochspannungsquelle 8 ist über eine elektrische Leitung mit der Pulvereinrichtung 6 verbunden. Der andere Pol der Hochspannungsquelle 8 ist über eine elektrische Leitung 10 mit Erde 9 und mit der Form 2 verbunden. Die Polung der Hochspannungsquelle kann auch umgekehrt sein.

Weiterhin ist unterhalb, d. h. auf der gegenüberliegenden Seite der Form 2, eine Infrarot-Strahlungsquelle 5 vorgesehen.

Zur Herstellung eines Formteils 1 wird zunächst das Kunstharzpulver 3 aufgrund der elektrischen Feldkräfte des Hochspannungsfeldes von der Pulvereinrichtung 6 auf der Strukturoberfläche 4 angeordnet. Insbesondere mit Ausstoßen einer vorgegebenen Menge des Kunstharzpulvers 3 oder durch Steuerung der Ausstoßmenge abhängig von einem Meßwert der auf die Strukturoberfläche 4 aufgetragenen Pulverdicke oder -menge wird das Kunstharzpulver 3 in der gewünschten Verteilung an der Strukturoberfläche 4 angeordnet.

Bereits während des Aufbringens des Kunstharzpulvers 3 oder danach wird das Kunstharzpulver 3 mit Infrarotstrahlung aus der Infrarot-Strahlungsquelle 5 bestrahlt. Dabei tritt Infrarotstrahlung durch das Material der Form 2 hindurch in das



Kunstharpulver 3 ein und wird dort absorbiert. Durch das Kunstharpulver 3 hindurch tretende Infrarotstrahlung kann mittels in Fig. 1 nicht dargestellter Reflektoren in Richtung des Kunstharpulvers 3 zurück reflektiert werden. Aufgrund  
5 der Bestrahlung erwärmt sich das Kunstharpulver 3, schmilzt und bildet einen Materialverbund, so daß das Formteil 1 entsteht. Abhängig von der Art des Kunstharpulvers findet unter Umständen eine Vernetzung des Kunstharpulvermaterials statt. Während der beschriebenen thermoplastischen Verformung paßt sich das  
10 Kunstharpulver der Negativstruktur der Strukturoberfläche 4 an, so daß die strukturierte Oberfläche 11 gebildet wird.

Anstelle der in Fig. 1 dargestellten Einrichtung zur Erzeugung des elektrischen Hochspannungsfeldes können auch andere  
15 an sich bekannte, gleich wirkende Einrichtungen eingesetzt werden. Beispielsweise kann das sogenannte „Tribo“-Verfahren angewendet werden, wobei die Pulverteilchen ausschließlich durch reibungselektrische Vorgänge beim turbulenten Durchströmen eines Kunststoffkanals in einem Sprühorgan der Pul-  
20 vereinrichtung 6 aufgeladen werden.

Nach der thermoplastischen Verformung des Kunstharpulvers zu dem Formteil 1 wird das Formteil 1 von der Strukturoberfläche 4 abgelöst. Hierzu wird durch nicht dargestellte Leitungen  
25 Druckluft zugeführt. Diese Leitungen enden an der Unterseite der Form 2 an den dort beginnenden ventilartigen Öffnungen 15. Durch die Öffnungen 15 hindurch trifft die Druckluft auf die strukturierte Oberfläche 11 des Formteils 1 und hebt dieses von der Strukturoberfläche 4 ab. Die Anzahl und der  
30 Durchmesser der ventilartigen Öffnungen 15 ist abhängig von der Stabilität der Formteile 1, die mittels der Form 2 hergestellt werden. Die Ausgestaltung der einzelnen ventilartigen Öffnungen ist an sich bekannt und wird hier nicht näher beschrieben. Bevorzugt wird die Verwendung solcher ventilartigen  
35 Öffnungen, deren Ventil zusammen mit der Strukturoberfläche

che 4 der Form 2 eine nahezu ununterbrochene durchgehende Oberfläche bilden. Dadurch wird eine Nachbearbeitung des Formteils 1 vermieden, beispielsweise das Entfernen von Vorsprüngen der strukturierten Oberfläche 11, die sich durch Eindringen des Kunstharzes in die ventilartigen Öffnungen 15 bilden könnten.

Ein spezielles Ausführungsbeispiel der Infrarot-Strahlungsquelle 5 ist in Fig. 3 dargestellt. Sie weist zwei Röhrenstrahler 20 auf, die jeweils einen Wolfram-Faden 22 aufweisen. Die Wolfram-Fäden 22 sind Glühfäden, die sich etwa in der Zentrumslinie einer langgestreckten Quarzglasröhre 21 erstrecken (in Fig. 3 senkrecht zur Bildebene). Die Röhrenstrahler 20 sind in Ausnehmungen eines Reflektorkörpers 23 angeordnet, wobei die Ausnehmungen ebenfalls, entsprechend den Röhrenstrahlern 20, langgestreckt sind und jeweils ein parabolisches Querschnittsprofil aufweisen. Anstelle eines parabolischen Querschnittsprofils können auch andere Querschnittsprofile verwendet werden, beispielsweise trapezförmige und/oder andere Querschnittsprofile, insbesondere zur Einstellung einer definierten Strahlungsverteilung in dem Kunstharz.

Die Oberflächen der in Fig. 3 gezeigten Ausnehmungen und die sich in horizontaler Richtung erstreckenden Oberflächenbereiche an der Unterseite des Reflektorkörpers 23 sind als Reflektorflächen 24 zur Reflexion der Infrarotstrahlung ausgebildet. In der Anordnung von Fig. 1 läge die Unterseite des Reflektorkörpers 23 oben.

Durch Variation des elektrischen Stromes, der durch die Wolfram-Fäden 22 fließt, wird die Temperatur der Wolfram-Fäden 22 und damit die spektrale Lage des Strahlungsflußdichte-Maximums und die Gesamt-Strahlungsleistung der emittierten Strahlung eingestellt. Die Wolfram-Fäden 22 weisen eine geringe

thermische Trägheit auf, da ihre Masse und damit auch ihre Wärmekapazität gering ist. Innerhalb von Sekundenbruchteilen kann die volle Strahlungsleistung durch Einschalten des elektrischen Stromes erreicht werden und kann umgekehrt durch Abschalten des elektrischen Stromes die Emission von Strahlung gestoppt werden. Durch geeignete, an sich bekannte elektronische Steuerungseinrichtungen wird beim Einschalten des Stromes schnell ein zeitlich konstanter Temperaturwert der Wolfram-Fäden 22 erreicht.

Um eine Erwärmung des Reflektorkörpers 23 zu vermeiden, ist dieser vorzugsweise aktiv kühlbar, d. h. beispielsweise flüssigkeitsgekühlt. Somit erwärmt sich die Reflektoroberfläche 24 höchstens geringfügig und trägt nicht nennenswert zu einer Totzeit der Regelung der Strahlungsflußdichte bei. Auf diese Weise kann die auf das Kunstharzmaterial eingestrahlte Infrarotstrahlung als Funktion der Zeit bei der Herstellung jedes einzelnen Formteils 1 exakt reproduziert werden.

20

Bezugszeichenliste

- |    |    |                           |
|----|----|---------------------------|
|    | 1  | Formteil                  |
|    | 2  | Form                      |
| 25 | 3  | Kunstharzpulver           |
|    | 4  | Strukturoberfläche        |
|    | 5  | Infrarot-Strahlungsquelle |
|    | 6  | Pulvereinrichtung         |
|    | 7  | Pulvervorrat              |
| 30 | 8  | Hochspannungsquelle       |
|    | 9  | Erde                      |
|    | 10 | elektrische Leitung       |
|    | 11 | strukturierte Oberfläche  |
|    | 12 | linienartige Vertiefungen |
| 35 | 15 | ventilartige Öffnung      |

MEISSNER, BOLTE & PARTNER

18.01.01

M/IND-035-DE/G

13

- 20 Röhrenstrahler
- 21 Quarzglasröhre
- 22 Wolfram-Faden
- 23 Reflektorkörper
- 5 24 Reflektoroberfläche

DE 20105063 U1

Advanced Photonics  
Technologies AG  
Bruckmühler Str. 27  
83052 Bruckmühl-Heufeld  
Bundesrepublik Deutschland

18. Januar 2001  
M/IND-035-DE/G  
MB/BO/HZ/hk

Herstellung von oberflächenstrukturierten Formteilen

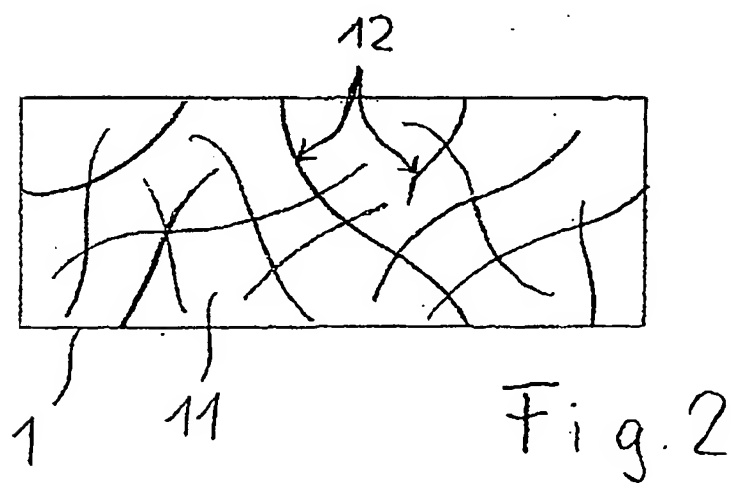
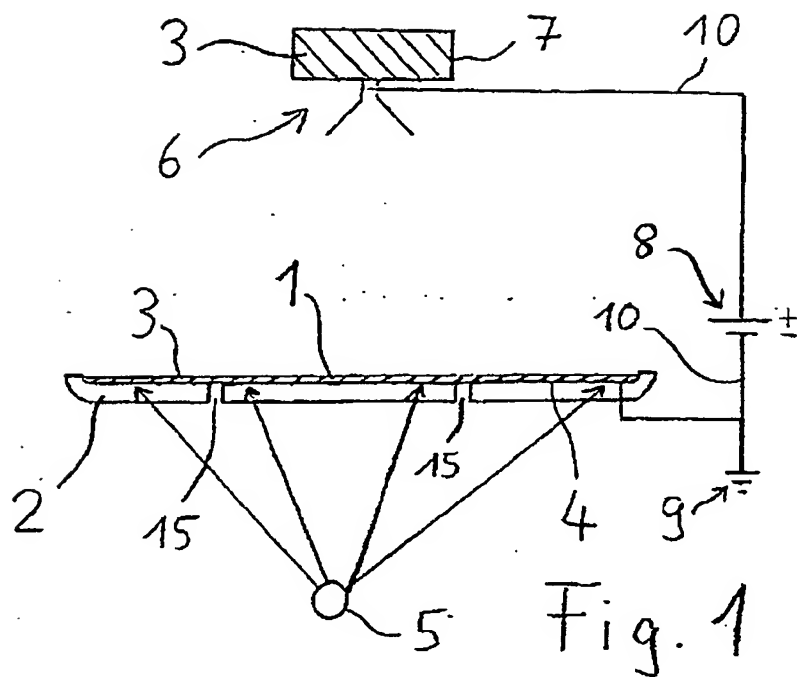
Schutzansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen von Formteilen (1) mit einer Oberflächenstruktur (12), insbesondere von Armaturenverkleidungen für Kraftfahrzeuge, mit einer Form (2), wobei eine Oberfläche (4) der Form eine Negativstruktur der zu erzeugenden Oberflächenstruktur (12) aufweist und  
5 mit einer Strahlungsquelle (5) zur Erzeugung von Infrarotstrahlung, wobei die Strahlungsquelle (5) derart angeordnet ist, daß die Infrarotstrahlung in zu erwärmendes, an der Negativstruktur anordenbares Rohmaterial (3) einstrahlbar ist.  
10
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
15 wobei die Form (2) für Infrarotstrahlung durchlässig ist und wobei die Strahlungsquelle (5) derart angeordnet ist, daß die Infrarotstrahlung von einer der Negativstruktur gegenüberliegenden Seite der Form (2) durch die Form (2) hindurch in das zu erwärmende Rohmaterial (3) einstrahlbar ist.  
20
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
mit einer Einrichtung (8, 9, 10) zur Erzeugung elektrischer Feldkräfte zum Anordnen des Rohmaterials (3) an  
25 der Oberfläche (4) der Form (2).

4. Vorrichtung nach Anspruch 3,  
wobei die Form (2) an der Oberfläche (4) mit der Negativstruktur elektrisch leitfähig ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
wobei die Form (2) zumindest teilweise aus Quarzglas besteht.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
wobei die Form (2) Öffnungen (15) aufweist, um ein Fluid, insbesondere ein Gas, an die Oberfläche mit der Negativstruktur zu leiten und um ein anliegendes Formteil (1) abzulösen.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6,  
wobei die Öffnungen (15) ventilartig ausgebildet sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
wobei die Infrarot-Strahlungsquelle (5) einen Temperaturstrahler (22) aufweist, der bei Emissionstemperaturen von 2500 K oder höher, insbesondere von 2900 K oder höher betreibbar ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
wobei die Infrarot-Strahlungsquelle (5) eine Halogenlampe ist.

DE 20105063 U1

18.01.01



DE 20105063 U1

18.01.01

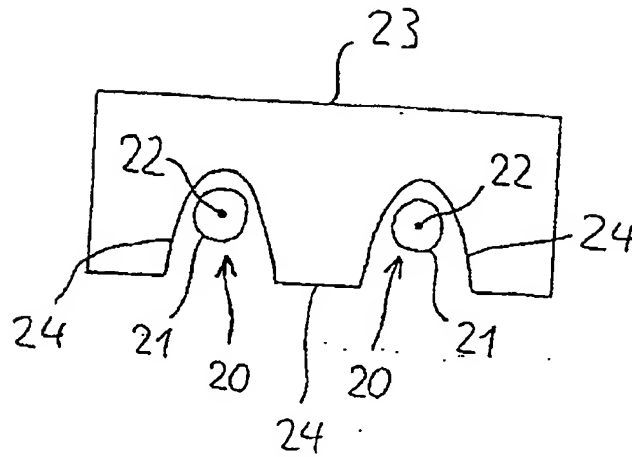


Fig. 3

DE 20105063 U1